

Volume 9 ssue 5 (2025) Pages 1521-1532

Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini

ISSN: 2549-8959 (Online)

Pengaruh Pola Asuh dan Attachment terhadap Kemandirian Anak Usia Dini

Wulan Rahmadia Novera^{1⊠}, Harlina Ramelan², Elvira Khori Ulni³, Amalia Husna⁴,Imam Muthie⁵

Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Negeri Padang, Indonesia⁽¹⁾ DOI: 10.31004/obsesi.v9i5.7051

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pola asuh dan *attachment* terhadap kemandirian anak usia dini. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Populasi penelitian adalah orang tua yang anaknya bersekolah di TK Kecamatan Suliki, Kabupaten Lima Puluh Kota, yang berjumlah 172 orang tua. Jumlah sampel sebanyak 120 yang dihitung berdasarkan rumus Slovin. Teknik pengambilan sampel menggunakan *probability* sampling teknik area (cluster) sampling, yaitu sampel diambil dengan pertimbangan jumlah orang tua peserta didik pada setiap TK. Teknik pengumpulan data menggunakan penyebaran kuesioner. Teknik analisis data menggunakan analisis regresi berganda. Hasil penelitian menyimpulkan variabel pola asuh dan *attachment* berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemandirian anak usia dini, dengan demikian pola asuh dan *attachment* secara simultan mempengaruhi kemandirian anak usia dini ke arah yang positif. Temuan ini memberikan kontribusi baru dengan mengintegrasikan dua variabel utama pengasuhan dalam satu model analisis yang komprehensif, khususnya dalam konteks budaya Indonesia. Secara praktis, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya penguatan pola pengasuhan otoritatif dan pembinaan relasi emosional yang aman antara anak dan orang tua sebagai strategi efektif untuk mendukung perkembangan kemandirian anak sejak dini.

Kata Kunci: pola asuh, attachment, kemandirian anak usia dini.

Abstract

This study aims to determine the effect of parenting patterns and *attachment* on the independence of early childhood. This type of research is quantitative research. The population of the study were parents who attended kindergarten in Suliki District, Lima Puluh Kota Regency, totaling 172 parents. The number of samples was 120 which was calculated based on the Slovin formula. The sampling technique used the probability sampling area (cluster) sampling technique, namely the sample was taken by considering the number of parents of students in each kindergarten. The data collection technique used questionnaire distribution. The data analysis technique used multiple regression analysis. The results of the study concluded: the variables of parenting patterns and *attachment* have a positive and significant effect on the independence of early childhood, thus parenting patterns and *attachment* simultaneously affect the independence of early childhood in a positive direction. This finding provides a new contribution by integrating two main parenting variables into one comprehensive analysis model, especially in the context of Indonesian culture. Practically, the results of this study emphasize the importance of strengthening authoritative parenting patterns and fostering safe emotional relationships between children and parents as effective strategies to support the development of children's independence from an early age.

Keywords: parenting patterns, attachment, and independence of early childhood.

Copyright (c) 2025 Wulan Rahmadia Novera, et al.

Corresponding author: Wulan Rahmadia Novera
Email Address: wulanrahmadia@unp.ac.id (Padang, Indonesia)
Received 16 May 2025, Accepted 16 June 2025, Published 16 June 2025

Pendahuluan

The National Association for the Education of Young Children (NAEYC) menyatakan sejak lahir sampai usia delapan tahun termasuk dalam pengertian anak usia dini. Sedangkan menurut Pasal 1 angka 14 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (UUSPN, 2003a), pendidikan anak usia dini adalah pendidikan formal bagi anak sejak lahir sampai dengan usia enam tahun. Pematangan dan pertumbuhan fisik dan mental anak-anak semakin cepat selama ini, maka masa ini disebut juga sebagai "golden age" atau "masa sensitif" (Habibi, 2015). Dikatakan sebagai masa sensitif karena masa ini merupakan masa yang paling berharga dalam kehidupan seorang anak, sehingga di usia ini paling baik untuk merangsang dan mengembangkan berbagai kemampuan anak (Mulyasa, 2011).

Pada usia ini anak akan melalui tahap perkembangan psikososial yang dikemukakan oleh Erikson, (2010), yaitu *autonomy vs shame and doubt* (otonomi vs rasa malu dan ragu), yang artinya kepercayaan harus diberikan kepada anak usia dini agar mereka dapat mengembangkan kemandiriannya. Hal ini didukung dengan program pemerintah yang menekankan kemandirian harus dikembangkan, sebagaimana tertuang di UUSPN (2003b) pasal 3 yang menyatakan bahwa tujuan sebuah Pendidikan pada anak usia dini di Indonesia adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa Kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehat, berakhlak mulia, cakap, berilmu, mandiri, kreatif dan menjadi warga negara yang membentuk karakter bangsa.

Kemandirian pada anak merupakan kecakapan dalam mengatur serta mengendalikan perasaan, pikiran dan tindakannya guna mengatasi perasaan malu dan ragu (Melda et al., 2020). Selain itu kemandirian anak usia dini umumnya juga dikaitkan dengan kemampuan anak dalam melakukan aktivitas sehari-hari tanpa bantuan orang lain (Susanto, 2018). Aktivitas sehari-hari yang menggambarkan kemandirian anak usia dini yaitu aktivitas sederhana seperti makan, mengancingkan pakaian, memakai dan melepas sepatu, membereskah mainan dan aktivitas lainnya (Reicks et al., 2015).

Kemampuan kemandirian pada anak sangat penting agar dapat membantu anak mencapai tujuan hidup (Ali & Asrori, 2006). Menjadikan anak mandiri bukan suatu hal yang diperoleh secara tiba-tiba, karena proses pembentukan kemandirian membutuhkan waktu yang bertahap dan dibutuhkan dukungan orang lain (Yamin & Janan, 2010). Peran keluarga khususnya orang tua sangat dibutuhkan untuk menumbuhkan kemandirian pada anak (Mehrinejad et al., 2015). Karena tanggung jawab utama dalam mendidik dan membimbing anak agar hidup mandiri adalah tugas kedua orang tuannya (Guo et al., 2023).

Orang tua berperan sebagai contoh bagi anaknya, maka setiap pola asuh yang mereka gunakan memiliki dampak yang signifikan terhadap tumbuh kembangnya (Dewi & Widyasari, 2022). Orang tua harus berhati-hati dalam menerapkan pola asuh karena setiap pendekatan memiliki kelebihan dan kekurangan yang harus dipertimbangkan (Wang et al., 2022). Hal ini sejalan dengan temuan Hurlock (2014), yang juga menemukan bahwa cara orang tua memperlakukan anaknya mempengaruhi cara berpikir dan bertindak anaknya.

Pola asuh dan attachment orang tua menjadi salah satu hal yang dapat memberi pengaruh terhadap kemandirian. Ali & Asrori, (Ali & Asrori, 2006) menyatakan bahwa kemandirian anak dipengaruhi oleh pola asuh dan attachment antara anak dengan figur lekatnya karena penerapan pola asuh yang tepat dan attachment yang terjalin antara orang tua dan anak dapat membuat anak dengan senang hati melakukan aturan yang dibuat oleh orang tua, selain itu anak yang sudah memiliki kelekat yang aman dengan orang tuanya akan mudah berpisah dari orang tua secara emosional sehingga anak akan lebih mudah untuk berinteraksi dengan orang lain tanpa merasa takut dan tidak nyaman dan anak akan lebih merasa percaya diri dalam bersosialisasi dengan orang lain serta berani mencoba melakukan sesuatu secara mandiri (Doinita & Maria, 2015).

Pola asuh merupakan suatu perhatian berupa perlindungan, pemenuhan kebutuhan, dan pendidikan yang diberikan oleh orang tua (Aslan, 2019). Setiap keluarga memiliki gaya pengasuhan yang unik, dan setiap gaya pengasuhan berpengaruh kepada kemampuan kemandirian, salah satu contohnya ketika anak sering di larang tanpa diberi penjelasan yang logis akan membuat anak takut

untuk bertindak, begitu pun sebaliknya orang tua yang selalu memberikan dukungan kepada anak maka anak akan berani dan mandiri (Zhao & Yang, 2021).

Teori Baumrind (1991), mengelompokkan pengasuhan ke dalam tiga pola: pola asuh otoriter, pola asuh otoritatif dan pola asuh permisif. Pola asuh otoriter adalah pola asuh yang ketat dimana orang tua menetapkan semua peraturan dan anak dituntut untuk melaksanakan semua aturan tersebut tanpa anak diberikan penjelasan kenapa harus mematuhi aturan tersebut (Gao et al., 2021). Sedangkan pengasuhan permisif kebalikan dari pengasuhan otoriter, dimana anak diberikan keleluasaan penuh untuk menentukan pilihannya sendiri, namun tidak disertai bimbingan. Dan yang ketiga yaitu pengasuhan otoritatif atau demokratis, diamana pengasuhan ini lebih fleksibel dari pengasuhan lainnya karena selain menuntut dan mengontrol, orang tua juga menerima dan responsif. Pengasuhan otoritatif lebih mendorong kemandirian anak, namun masih ada kontrol atau batasan pada perilakunya (Sumargi & Kristi, 2017).

Menanamkan perilaku yang baik dan mengembangkan kemandirian pada anak diperlukan pola asuh yang otoritatif, yang meliputi aturan yang mengikat seluruh keluarga untuk mematuhi dan melaksanakannya dengan baik (Lavrič & Naterer, 2020). Pengasuhan otoritatif memberikan kebebasan yang di sertai dengan pengawasan orang tua (Esti, 2020). Pada pola asuh otoritatif orang tua mengutamakan kepentingan anaknya sambil memberikan pengawasan dan tetap mendisiplinkannya agar bisa menjadi mandiri (Lestari & Rahmawati, 2017).

Selain pola asuh, attachment atau kelekatan yang dibangun oleh orang tua juga mempengaruhi kemandirian anak karena kelekatan pada awal tahun pertama kehidupan memberikan landasan yang penting bagi perkembangan psikologis anak, termasuk kemandirian (Dearing et al., 2016). Attachment adalah hubungan emosional atau afektif khusus antara satu orang dan orang lain. Hubungan ini akan bertahan lama, meskipun sosok lekat tidak terlihat dalam pandangan karena terjadi secara alami, namun hubungan yang terbentuk akan tetap bertahan karena memberikan rasa aman (Williams & Turner, 2020). Hal ini senada dengan keyakinan Bowlby (1969) bahwa attachment merupakan sifat unik manusia, khususnya kebutuhan akan sosok keterikatan dan kenikmatan dalam menciptakan hubungan dengan orang lain. Tokoh kelekatan pertama seorang anak biasanya adalah orang tuanya, terutama ibu yang memberikan rasa aman, dukungan, dan kenyamanan, membentuk keterikatan emosional yang dalam sepanjang waktu (Santrock, 2011).

Bowlby, (Bowlby, 1969) menyatanan anak yang memiliki keterikatan aman (*Secure Attachment*) dengan orang tuanya akan mengembangkan hubungan yang positif berdasarkan kepercayaan (*trust*), menghasilkan orang dewasa yang tangguh dan percaya diri, karena anak-anak dengan keterikatan yang stabil dengan orang tuanya mendapat jaminan dukungan emosional dan material yang berkelanjutan dari orang-orang terdekat mereka (Vandesande et al., 2019). Di sisi lain, anak dengan *insecure attachment* cenderung kurang percaya diri (*mistrust*), sehingga menghambat kemampuannya untuk melakukan aktivitas dan mengembangkan kemandirian (Zhang et al., 2022).

Dalam praktiknya masih banyak orang tua yang tidak memberikan kesempatan kepada anaknya untuk hidup mandiri, orang tua percaya bahwa anak usia dini belum mampu melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri, sehingga sering kali orang tua mengambil alih semua pekerjaan. Kebiasaan yang ditanamkan oleh orang tua membuat anak bergantung pada orang lain, yang dapat berdampak negatif pada kemandiriannya (Leny et al., 2018). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Turner & Welch, 2012), sekitar 65% orang tua melarang dan menginstruksi anaknya setiap 6-2 menit, hal ini menunjukkan bahwa anak usia dini tidak diberikan kebebasan untuk menyelesaikan masalah sendiri karena pengasuh atau orang tua tidak percaya dengan kemampuan anaknya dan orang tua terlalu takut anak terluka.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan peneliti, dengan orang tua dan anak usia 4-6 tahun di Nagari Tanjuang Bungo, Kecamatan suliki, Kabupaten Lima Puluh Kota pada Desember 2024, hanya empat dari sepuluh anak yang bisa melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri, sedangkan enam anak lainnya membutuhkan bantuan orang lain. Orang tua harus mendorong anak-anak mereka untuk berpartisipasi dalam kegiatan sehari-hari seperti memakai sepatu, makan, berpakaian, membereskan mainan, dan pergi ke kamar mandi. Fakta ini menunjukkan bahwa anak

usia 4-6 tahun yang seharusnya dapat melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri, masih membutuhkan pendampingan yang lebih.

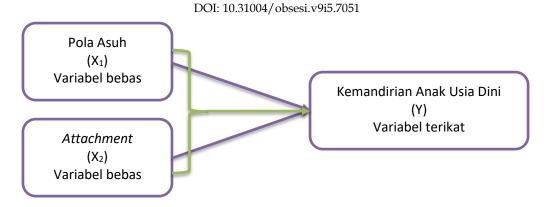
Kemandirian merupakan salah satu indikator penting dalam tugas perkembangan anak usia dini, terutama pada masa golden age (usia 4–6 tahun), yang menjadi landasan pembentukan kepribadian dan kapasitas sosial anak (Erikson, 2010). Namun, observasi awal yang peneliti lakukan menunjukkan bahwa tingkat kemandirian anak masih tergolong rendah, yang tercermin dari ketergantungan tinggi dalam menyelesaikan tugas-tugas sederhana seperti makan, berpakaian, dan mengambil keputusan sehari-hari. Hal ini menunjukkan perlunya strategi pengasuhan yang tepat dalam menstimulasi kemandirian anak sejak usia dini.

Beberapa penelitian di Indonesia telah membahas hubungan antara pola asuh dan perkembangan kemandirian anak, namun sebagian besar masih bersifat parsial. Umumnya, penelitian tersebut hanya menguji pengaruh salah satu variabel, seperti pola asuh (misalnya pola asuh demokratis atau otoriter), tanpa mempertimbangkan aspek keterikatan emosional (*attachment*) yang menjadi fondasi dalam hubungan anak-orang tua (Damayanti, 2020; Pratama & Fitriani, 2022). Padahal, teori Bowlby (1988) menegaskan bahwa keterikatan yang aman merupakan prasyarat penting bagi anak untuk mengembangkan kepercayaan diri dan keberanian dalam bereksplorasi secara mandiri.

Di sisi lain, literatur internasional menunjukkan bahwa pendekatan yang mengintegrasikan pola asuh dan attachment memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap pembentukan kemandirian. Lavrič dan Naterer (2020) menemukan bahwa pola asuh otoritatif dan kelekatan yang aman secara bersamaan berkontribusi pada pencapaian otonomi anak di beberapa negara Eropa Timur. Sementara itu, studi longitudinal oleh Guo et al. (2023) menunjukkan bahwa anak-anak dengan secure attachment dan dukungan pengasuhan yang responsif menunjukkan tingkat kemandirian yang lebih tinggi pada usia prasekolah. Namun demikian, sebagian besar studi tersebut dilakukan dalam konteks budaya Barat atau masyarakat industri maju. Konteks sosiokultural Indonesia yang memiliki karakteristik keluarga kolektif, nilai ketaatan tinggi terhadap otoritas, serta keterlibatan emosional orang tua yang khas, belum banyak dikaji dalam perspektif integratif tersebut. Hal ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara hasil riset global dengan pemahaman lokal tentang dinamika pengasuhan dan pembentukan kemandirian anak. Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan mengintegrasikan dua dimensi penting dalam pola pengasuhan yakni pola asuh dan attachment dalam satu model analisis kuantitatif yang komprehensif. Dengan menempatkan penelitian dalam konteks budaya Indonesia, studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis sekaligus praktis bagi pengembangan pola pengasuhan yang efektif dan kontekstual dalam membentuk kemandirian anak usia dini.

Metodologi

Pendekatan kuantitatif digunakan dalam penelitian ini. Penelitian kuantitatif merupakan pendekatan ilmiah yang memandang realitas sebagai sesuatu yang dapat diklasifikasikan, konkret, dapat diamati, dan dapat diukur, hubungan variabel bersifat sebab akibat, data penelitian berupa angka, dan statistik digunakan untuk analisis (Sugiyono, 2012). Penelitian ini memakai pendekatan ex post facto yang artinya sesuai fakta, dengan pengambilan data secara survey. Pendekatan ex post facto mengkaji suatu peristiwa yang telah terjadi sebelumnya dan mengkaji untuk mengetahui faktor apa yang memungkin penyebab terjadinya peristiwa tersebut (Sugiyono, 2012). Penelitian dilakukan di Suliki, yang merupakan bagian dari Kabupaten Lima Puluh Kota di Sumatera Barat. Penelitian dilakukan antara 18 Desember 2024 hingga 1 Mei 2025. Populasi penelitian adalah orang tua yang anaknya bersekolah di TK Kecamatan Suliki, Kabupaten Lima Puluh Kota, yang berjumlah 172 orang tua. Jumlah sampel sebanyak 120 yang dihitung berdasarkan rumus Slovin. Teknik pengambilan sampel menggunakan probability sampling teknik area (cluster) sampling, yaitu sampel diambil dengan pertimbangan jumlah orang tua peserta didik pada setiap TK. Teknik pengumpulan data menggunakan penyebaran kuesioner. Dalam penelitian ini, digunakan tiga kuesioner yang meliputi kemandirian anak usia dini, pola asuh, dan Attachment . Sesuai dengan model rancangan antar variabel seperti gambar 1



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Dalam kuesioner ini dinilai menggunakan skala Likert. Pendapat, sikap, dan cara pandang terhadap fenomena sosial dapat dinilai dengan menggunakan skala Likert (Sugiyono, 2016). Instrumen penelitian ini adalah skala Likert empat pilihan. Dalam skala ini, 1 menunjukkan tidak pernah, 2 kadang-kadang, 3 sering, dan 4 selalu. Namun sebelum dilakukan penyebaran kuesioner maka terlebih dahulu dilakukan validasi instrumen Validitas isi yang dikemukakan oleh teori Gregory digunakan untuk menilai hasil validasi instrumen pola asuh, attachment, dan kemandirian anak usia dini untuk menghitung koefisien validitas (Gregory, 2007). Proses validasi melibatkan tiga ahli yang memiliki latar belakang dalam psikologi perkembangan dan pendidikan anak usia dini. Para validator melakukan penelaahan terhadap setiap butir instrumen untuk memastikan relevansi, kejelasan, dan cakupan konten sesuai dengan variabel yang diukur. Masukan dari para ahli kemudian diintegrasikan untuk merevisi instrumen. Setelah revisi, instrumen diuji coba pada 30 responden yang representatif dengan karakteristik serupa populasi penelitian untuk mengukur reliabilitas internal menggunakan koefisien Cronbach's Alpha. Nilai reliabilitas yang diperoleh adalah 0,82 untuk skala pola asuh, 0,85 untuk attachment, dan 0,79 untuk kemandirian, yang menunjukkan konsistensi yang baik dan layak digunakan dalam penelitian ini. Setelah instrumen dipastikan valid baru dilakukan pengumpulan data, selanjutnya yaitu melakukan analisis data untuk menjawab rumusan masalah (Sugiyono, 2016). Peneliti menggunakan analisis regresi linier berganda melalui IBM SPSS for Windows 21.

Hasil dan Pembahasan

Langkah awal yang dilakukan adalah uji normalitas, uji multikolinearitas, dan uji heteroskedastisitas. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi secara normal. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 21 dengan metode Kolmogorov-Smirnov. Jika nilai p (p-value) melebihi 0,05, maka data dianggap berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil dari uji normalitas tersebut disajikan dalam Tabel 2

Nilai residual variabel dapat dilanjutkan untuk dianalisis berdasarkan hasil uji normalitas dari software SPPS yang menghasilkan nilai signifikan 0,200 dan diketahui 0,200 > 0,05. Tujuan dari uji multikolinearitas adalah untuk menyelidiki mekanisme yang digunakan model regresi untuk membentuk hubungan antara variabel penjelas dan variabel dependen. Hubungan antara variabel independen dan dependen rusak ketika ada tingkat korelasi yang signifikan antara yang pertama.. Nilai Tolerance dan Variance Inflation Factor (VIF) memberikan gambaran terkait penyebab hasil pada uji multikolinearitas. Sebagai acuan, VIF di bawah 10 dan nilai Tolerance di atas 0,1 mengindikasikan bahwa analisis dapat dilanjutkan berdasarkan hasil tersebut. Hasil pengujian multikolinearitas untuk setiap variabel disajikan dalam Tabel 3.

Sementara itu, Tabel 5 menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki nilai VIF di bawah 10 dan Tolerance di atas 0,1. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat indikasi multikolinearitas dalam model regresi yang melibatkan kemandirian anak usia dini, pola asuh, dan attachment .. Beritahu saya jika Anda ingin versi akademik yang lebih formal atau gaya yang lebih ringkas.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Variabel One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Unstandardized Residual
N	120
Kolmogorov-Smirnov Z	.622
Asymp. Sig. (2-tailed)	.834

Berdasarkan tabel 2, menunjukkan data normalitas Kolmogrov-Smirnov nilai signifikansi sebesar 0,834 > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa nilai residual berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji Multikolinieritas Variabel

(Collinearity Statistics		
Model	Tolerance	VIF	
1(Constant)			
Pola Asuh Otoriter	.599	1.670	
Pola Asuh Otoritatif	.605	1.654	
Pola Asuh Permisif	.550	1.818	
Attachment	.900	1.111	
aDependent Variable: Kemandirian AUD			

Hasil uji multikolinearitas menunjukkan bahwa nilai VIF masing-masing variabel independen kurang dari 10 dan memiliki nilai tolerance lebih besar dari 0,01 yang menunjukkan tidak terjadi multikolinearitas. Dengan kata lain, karena pola asuh (otoriter, otoritatif, permisif) dan attachmen tidak memiliki hubungan yang kuat, maka model regresi yang digunakan tidak mengganggu data, dan data sesuai dengan kondisi analisis regresi linier berganda

Uji heteroskedastisitas digunakan dalam analisis regresi untuk memastikan apakah varian residual bervariasi dari satu pengamatan ke pengamatan berikutnya. Hoskedastisitas terlihat ketika tidak ada perubahan varian residual dari satu pengamatan ke pengamatan berikutnya. Jika variannya tidak sama, maka dikatakan terjadi heteroskedastisitas. Dalam model yang sempurna, heteroskedastisitas tidak akan ada. Gambar 2 grafik scatterplots untuk melihat apakah terjadi heteroskedastisitas atau tidak

Scatterplot
Dependent Variable: Kemandirian AUD

Regression Standardized Predicted Value

Gambar 2. Grafik Scatterplots

Uji heteroskedastisitas menunjukkan bahwa titik-titik data tidak mengelompok bersama dengan cara tertentu. Grafik tersebut menunjukkan bahwa titik-titik tersebar secara acak, baik di atas maupun di bawah sumbu Y nol. Dengan demikian melihat dari semua ini bisa kita tarik

kesimpulan bahwa pengaruh pola asuh, *attachment* dan kemandirian anak usia dini tidak terjadi masalah heterokedaktisitas pada model regresi.

Pengujian terhadap asumsi-asumsi dasar analisis seperti uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas telah menunjukkan bahwa semua persyaratan telah dipenuhi. Selanjutnya, dilakukan pengujian hipotesis menggunakan analisis regresi berganda. Hasil dari analisis tersebut ditampilkan pada Tabel 4.

Unstandardized CoefficientsStandardized Coefficients					
Model	В	Std. Error	Beta	T	Sig.
1(Constant)	.851	6.553		.130	.001
Otoriter	-0.433	.209	150	-2.07	2.040
Otoritatif	1.379	.253	.395	5.480	000.0

.171

.380

2.268.025

6.446.000

Tabel 4. Hasil Regresi Linier Berganda

.527

.570

Berikut persamaan regresi yang diturunkan dari hasil analisis regresi linier berganda: Persamaan regresi pada penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

.232

.088

Y= α+β_1 X_1+
$$[β_2 X]$$
 _2+ε
Y= 0,851-0,433X_1+ $[1,379X]$ _2+0,527X_3 + 0,570X_4

Makna dari persamaan di atas yaitu:

Permisif

Attachment

Nilai konstanta sebesar 0,851 menunjukkan bahwa ketika variabel pola asuh (otoriter, otoritatif, permisif) dan *attachment* tidak berpengaruh, skor kemandirian anak usia dini berada pada angka 0,851. Sementara itu, koefisien regresi pola asuh otoriter bernilai negatif (-0,433), yang mengindikasikan bahwa pola asuh otoriter memiliki pengaruh negatif terhadap tingkat kemandirian anak usia dini Koefisien regresi pola asuh otoritatif menunjukkan angka positif 1,379 berarti arah pengaruh variabel pola asuh otoritatif terhadap kemandirian anak usia dini adalah positif. Koefisien regresi pola asuh permisif menunjukkan angka positif 0,527 berarti arah pengaruh variabel pola asuh permisif terhadap kemandirian anak usia dini adalah positif. Koefisien regresi *attachment* menunjukkan angka positif 0,570 berarti arah pengaruh variabel *attachment* terhadap kemandirian anak usia dini adalah positif.

Untuk mengetahui dapat atau tidaknya hipotesis peneliti diterima atau ditolak, digunakan uji-T atau uji-T untuk pengujian hipotesis dalam penelitian ini. Hipotesis diterima jika dan hanya jika nilai Sig lebih kecil dari 0,05. Tabel 5 menampilkan hasil uji T. Hasil keluaran di atas mengarahkan kita untuk menyimpulkan bahwa: Pola asuh otoriter memiliki tingkat signifikansi 0,04, menurut output. Karena nilai P untuk efek ini kurang dari 0,05, kita dapat menyimpulkan bahwa pola asuh otoriter berdampak negatif pada kemandirian anak. Tingkat signifikansi pengasuhan otoritatif menghasilkan hasil nol (p=.000). Kesimpulan: Pola asuh otoritatif berpengaruh besar terhadap kemandirian anak saat diuji pada taraf signifikansi 0,05. Hasil output tingkat signifikansi pola asuh permisif adalah 0,025. Oleh karena itu, jelas terdapat pengaruh yang cukup besar dari pola asuh permisif terhadap kemandirian anak usia dini (Signifikansi < 0,05). Tingkat signifikansi untuk attachment 0,000 sebagai output. Karena angka ini kurang dari 0,05, kita dapat menyimpulkan bahwa keterikatan memiliki dampak yang besar terhadap perkembangan kemandirian anak usia dini.

Tujuan uji-F adalah untuk menilai signifikansi hubungan antara semua variabel independen, termasuk tiga jenis pola asuh (otoriter, permisif), dan variabel kemandirian, perilaku anak sesuai usia. Hipotesis diterima jika tingkat signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hasil Uji-F ditabulasi seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.

a. Dependent Variable: Kemandirian

Tabel 5. Hasil Uji F Simultan

Model	F	Sig.
1Regression	50,99	8.000a
Residual		
Total		

Hasil output taraf signifikansi sebesar 0,000. Jadi dapat diketahui bahwa signifikansi < 0,05, maka dapat disimpulkan secara bersama-sama variabel pola asuh (otoriter, otiritatif, permisif) dan attachment berpengaruh signifikan terhadap kemandirian anak usia dini.

Uji Determinasi digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh pola asuh (otoriter, otiritatif, permisif) dan *attachment* secara simultan terhadap kemandirian anak usia dini. Tabel 6 disajikan hasilnya.

Tabel 6. Hasil Uji F Simultan

Besarnya R Square (korelasi yang dikuadratkan) atau koefisien determinasi (KD) adalah 0,639 atau 63,9% (rumus untuk menghitung koefisien determinasi adalah r2 × 100%). Angka tersebut berarti 63,9% variabilitas pola asuh (otoriter, otoritatif, permisif) dan *attachment* secara bersamasama mempengaruhi kemandirian anak usia dini, sisanya 36,1% (100% - 63,9%) tidak diteliti dalam penelitian ini. Artinya ada variabel lain yang memengaruhi kemandirian anak usia dini.

Untuk mengetahui besaran pengaruh yang diberikan masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen maka menggunakan perhitungan sumbangan prediktor, terdiri dari sumbangan efektif (SE) dan sumbangan relatif (SR). Berikut rumus dan perhitungan sumbangan efektif dan sumbangan relatif:

$$SE(X)\% = Beta_x \times Koefisien \, Korelasi \times 100\%$$

$$SR(X)\% = \frac{SE(X)\%}{R \, Square}$$

Tabel 7. Sumbangan Prediktor

Variabel	Koefisien Regresi (Beta)	Koefisien Korelasi	Nilai SE	Nilai SR
Otoriter	-0,15	-0,56	8,40	13%
Otoritatif	0,395	0,653	25,79	40%
Permisif	0,171	0,548	9,37	15%
Attchment	0,38	0,537	20,41	32%
R Squaer			63,97	100%

Menurut data pada tabel 7, pola asuh otoriter berdampak 13%, pola asuh otoritatif berdampak 40%, pola asuh permisif berdampak 15%, dan keterikatan berdampak 32%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola asuh (otoriter, otoritatif, permisif) dan *attachment* secara bersama-sama mempengaruhi terbentuknya kemandirian anak usia dini karena anak yang mendapatkan pengasuhan yang tepat dan memiliki *attachment* dengan orang tua akan memiliki ikatan emosi yang baik dengan orang tua sehingga anak dengan mudah melakukan aturan yang dibuat oleh orang tua, selain itu anak yang memiliki *attachment* yang aman akan mudah berpisah dengan orang tua secara emosional sehingga anak akan lebih mudah berinteraksi dengan orang lain tanpa merasa takut dan tidak nyaman dan anak akan lebih merasa percaya diri dalam bersosialisasi dengan orang lain serta berani mencoba melakukan sesuatu secara mandiri (Virginia, 2021). Serta anak yang mendapatkan dukungan dan bimbingan dari orang tua menjadikan anak tumbuh menjadi anak yang percaya diri dan mandiri (Desmita, 2012).

Pada kategorisasi variabel kemandirian anak usia dini menunjukkan bahwa mayoritas anak memiliki kemandirian cenderung tinggi. Hal ini dipengaruhi dari beberapa faktor yaitu anak yang mandiri mendapatkan ruang yang cukup dari orang tua untuk melakukan kegiatan yang disenangi, anak mendapatkan dukungan dan arahan yang cukup dari orang tua, anak dilibatkan dalam pengambil keputusan, anak diberikan kepercayaan oleh orang tua untuk berkreasi dan untuk menyampaikan pendapatnya dan anak diberikan stimulasi yang teratur, terarah oleh orang tua. Sejalan dengan pendapat Hurlock (Hurlock, 2014) yang menyatakan bahwa orang tua yang memberikan kesempatan dan dukungan kepada anaknya untuk menentukan pilihannya maka anak akan tumbuh menjadi anak yang mandiri.

Penelitian menunjukkan bahwa pola asuh otoritatif lebih mendukung perkembangan kemandirian anak. Hal ini karena pola asuh tersebut menghargai keunikan anak, sekaligus menetapkan batasan sosial yang jelas. Orang tua dengan gaya ini percaya pada kemampuan mereka untuk membimbing anak, namun tetap menghormati kemandirian, minat, pendapat, dan kepribadian anak. Mereka menunjukkan kasih sayang dan penerimaan, namun tetap konsisten dalam menetapkan aturan serta bersedia memberikan sanksi yang adil dan terbatas jika diperlukan, dalam suasana hubungan yang penuh kehangatan dan dukungan. Selain itu, mereka menjelaskan alasan di balik keputusan yang diambil dan mendorong komunikasi dua arah. Anak-anak yang dibesarkan dengan pola ini merasa aman karena merasakan cinta sekaligus bimbingan yang tegas (Papalia et al., 2013).

Temuan dalam penelitian ini sejalan dengan hasil studi Maemunah (2017) yang menyatakan bahwa pola asuh memiliki pengaruh terhadap tingkat kemandirian anak. Terdapat perbedaan signifikan antara kemandirian anak yang diasuh dengan pola demokratis dan yang diasuh secara otoriter, di mana anak yang dibesarkan dengan pola asuh demokratis cenderung lebih mandiri. Pola asuh otoritatif mendorong terbentuknya kemandirian dan kepribadian positif pada anak karena mereka diberikan kesempatan untuk bertindak, memilih, dan mengambil keputusan sendiri, dengan tetap berada dalam pengawasan dan bimbingan orang tua. Pola asuh otoriter membentuk anak yang kurang mandiri dan ragu-ragu dalam mengambil keputusan, karena anak tidak diberi kesempatan untuk berpendapat sendiri dan harus selalu menuruti apapun keinginan atau kemauan orang tua (Suharsono et al., 2009).

Terbuktinya hipotesis dalam penelitian ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa perilaku individu terbentuk melalui proses pembelajaran dari lingkungan sekitarnya. Myers (2012) menyatakan bahwa perilaku dipengaruhi oleh faktor lingkungan sosial. Dalam konteks penelitian ini, pola asuh dan *attachment* merupakan faktor eksternal yang berperan dalam pembentukan perilaku anak. Walgito (2010)) juga menegaskan bahwa sebagian besar perilaku manusia terbentuk melalui proses pembelajaran atau hasil dari perilaku yang dipelajari. Oleh karena itu, pola asuh dan keterikatan emosional dari orang tua memiliki peran penting dalam membentuk kemandirian anak.

Menurut (Rakhma, 2017), orang tua dapat membentuk karakter mandiri pada anak secara efektif dan maksimal dengan memberikan pola pengasuhan yang optimal, yaitu melalui pendampingan dan pelatihan yang dilakukan dengan penuh perhatian serta kesabaran. Sementara itu, (Santrock, 2011) menjelaskan bahwa pengasuhan orang tua merupakan bentuk kontrol terhadap perilaku anak dan mencakup pola interaksi yang melibatkan pemberian aturan, mekanisme, penghargaan, hukuman, perhatian, serta respons terhadap anak. Semua hal tersebut dilakukan sebagai upaya untuk membantu anak mencapai tingkat kedewasaan yang sesuai dengan norma yang berlaku

Secara parsial, pola asuh otoriter memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap kemandirian anak usia dini. Temuan ini menunjukkan bahwa semakin dominan orang tua menerapkan pola asuh otoriter, maka semakin rendah tingkat kemandirian anak. Hal ini disebabkan karena pola asuh otoriter cenderung menghambat perkembangan rasa tanggung jawab pada anak, mengingat seluruh aturan ditentukan sepenuhnya oleh orang tua. Gaya pengasuhan ini ditandai dengan sikap yang keras dan kaku, di mana orang tua kurang menghargai pendapat anak serta

membatasi ruang anak untuk berekspresi dengan pengendalian dan pembatasan yang ketat (Awalunisah, 2015).

Berdasarkan hasil uji hipotesis secara parsial, pola asuh otoritatif terbukti memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kemandirian anak usia dini. Temuan ini menunjukkan bahwa semakin sering orang tua menerapkan pola asuh otoritatif, maka semakin tinggi pula tingkat kemandirian anak. Hal ini karena orang tua yang menggunakan pola asuh otoritatif cenderung memberikan ruang bagi anak untuk belajar mandiri serta terbuka terhadap pendapat anak. Meskipun dikenal dengan sikap yang hangat dan ramah, orang tua otoritatif tetap mampu bersikap tegas dan tidak ragu memberikan hukuman saat anak melakukan kesalahan. Namun, hukuman tersebut disertai dengan penjelasan yang mendidik mengenai alasan di balik hukuman dan bagaimana seharusnya anak berperilaku agar kesalahan tidak terulang (Andhriana, 2021).

Berdasarkan hasil uji hipotesis secara parsial, pola asuh permisif menunjukkan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap kemandirian anak usia dini. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin sering orang tua menerapkan pola asuh permisif, maka semakin tinggi pula tingkat kemandirian anak. Hal ini disebabkan karena pola asuh permisif memberikan keleluasaan kepada anak untuk berkreasi dan menjalankan aktivitas secara mandiri tanpa terlalu banyak campur tangan dari orang lain (Evitasari et al., 2021).

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang dilakukan secara parsial attachment memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kemandirian anak usia dini. Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa semakin tinggi orang tua menerapkan attachment kepada anaknya maka semakin tinggi tingkat kemandirian anak, karena orang tua yang memiliki attachment atau kelekatan dengan anaknya akan memberikan kehangatan dan respons positif yang membuat anak merasa diberi dukungan dan kepercayaan atas segala aktivitas yang dilakukannya, hal ini dapat menjadikan anak memiliki kemandirian yang tinggi dalam hidupnya, sehingga anak mampu menemukan masalahnya sendiri dan mencari solusi sehingga mampu menyelesaikan masalah. Attachment dalam rentang kehidupan memberikan pijakan penting untuk perkembangan psikologis dimasa mendatang, dimana salah satu perkembangannya adalah kemandirian (Santrock, 2011).

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa pola asuh otoritatif dan permisif serta kualitas attachment yang baik secara signifikan mendukung kemandirian anak usia dini, sementara pola asuh otoriter berpengaruh negatif. Temuan ini sejalan dengan teori Erikson tentang perkembangan otonomi dan konsep pembelajaran sosial Bandura. Namun, peran pola asuh permisif yang positif pada konteks budaya Indonesia berbeda dengan beberapa hasil studi internasional, menyoroti pentingnya faktor budaya dalam memahami dinamika pengasuhan. Selain itu, penelitian ini belum memasukkan variabel moderator seperti status ekonomi keluarga, pendidikan orang tua, dan jenis kelamin anak, yang berpotensi memengaruhi hasil. Penelitian lanjutan diharapkan dapat mengeksplorasi variabel-variabel tersebut untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif dan kontekstual.

Simpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa pola asuh dan *attachment* secara signifikan memengaruhi kemandirian anak usia dini, dengan pola asuh otoritatif dan permisif memberi pengaruh positif, sedangkan pola asuh otoriter berpengaruh negatif. Studi ini memperkaya teori psikososial melalui integrasi pola asuh dan *attachment* dalam satu model kuantitatif. Implikasi praktisnya adalah perlunya edukasi pola asuh berbasis bukti bagi orang tua dan pendidik PAUD, serta pengembangan kurikulum parenting yang sesuai konteks budaya Indonesia.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ketua IGTKI Kecamatan Suliki yang telah membantu menyebarkan kuesioner ke pada seluruh TK sekecamatan suliki dan orang tua yang anaknya bersekolah di TK Kecamatan Suliki yang telah bersedia membantu mengisi kuesuener.

Daftar Pustaka

- Ali, M., & Asrori, M. (2006). Psikologi remaja: Peserta didik. Bumi Aksara.
- Andhriana, L. T. (2021). Pengaruh pola asuh orang tua terhadap kemandirian anak usia dini. *Almufi Jurnal Pendidikan (AJP)*, 1(3), 133–137.
- Aslan. (2019). Peran pola asuh orangtua di era digital. *Jurnal Studia Insania*, 7(1), 20. https://doi.org/10.18592/jsi.v7i1.2269
- Awalunisah. (2015). Kemandirian anak terhadap pengaruh pola asuh otoriter. PT Rajagrafindo Persada.
- Baumrind, D. (1991). The influence of parenting style on adolescence competence and substance. *Journal of Early Adolescence*.
- Bowlby, J. (1969). Attachment and loss. Vol. 1: Attachment (P.214). Basic Books.
- Dearing, E., McCartney, K., & Taylor, B. A. (2016). Within-child associations between family income and externalizing and internalizing problems. *Developmental Psychology*, 42(2), 237–252. https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.2.237
- Desmita. (2012). Paikologi perkembangan. PT Remaja Rosdakarya.
- Dewi, & Widyasari, C. (2022). Keterlibatan orang tua dalam mengembangkan karakter kemandirian anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(6), 5691–5701. https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.3121
- Doinita, N. E., & Maria, N. D. (2015). Attachment and parenting styles. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 203, 199–204. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.282
- Erikson, E. H. (2010). Childhood and society. Pustaka Pelajar.
- Esti, K. (2020). Pengaruh pola asuh orang tua terhadap kemandirian anak di SD Negeri 38 Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 1(1), 31–41.
- Evitasari, Khosiah, S., & Sayekti, T. (2021). Pengaruh pola asuh permisif terhadap kemandirian anak usia 4-5 tahun (Penelitian kuantitatif Ex-post Facto di Desa Puser, Serang-Banten). *JPP PAUD FKIP Untirta*, 8(1), 15–24.
- Gao, D., Liu, J., Bullock, A., Li, D., & Chen, X. (2021). Transactional models linking maternal authoritative parenting, child self-esteem, and approach coping strategies. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 73, 101262. https://doi.org/10.1016/j.appdev.2021.101262
- Gregory, R. J. (2007). *Psychological testing: History, principles, and applications*. Pearson.
- Guo, X., Peng, Q., Wu, S., Li, Y., Dong, W., Tang, H., Lu, G., & Chen, C. (2023). Perceived parenting style and Chinese nursing undergraduates' learning motivation: The chain mediating roles of self-efficacy and positive coping style. *Nurse Education in Practice*, *68*, 103607. https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103607
- Habibi, M. (2015). Analisis kebutuhan anak usia dini. Deepublish.
- Hurlock, E. B. (2014). Psikologi perkembangan: Suatu pendekatan sepanjang rentang kehidupan. Erlangga.
- Lavrič, M., & Naterer, A. (2020). The power of authoritative parenting: A cross-national study of effects of exposure to different parenting styles on life satisfaction. *Children and Youth Services Review*, 116, 105274. https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105274
- Leny, V., Haenilah, E. Y., & Anggraini, G. F. (2018). Pengaruh bonding orangtua terhadap kemandirian anak usia 5-6 tahun. *Indonesia Journal of Early Childhood Issues*, 1(1). https://doi.org/10.2307/3615019
- Lestari, & Rahmawati, D. D. (2017). Pola asuh orangtua versus kemampuan sosialisasi anak. *Jurnal Keperawatan*, 9(2), 65–69.
- Maemunah, S. (2017). Pengaruh pola asuh orangtua terhadap kemandirian anak. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara II*, 84–90.
- Mehrinejad, S. A., Rajabimoghadam, S., & Tarsafi, M. (2015). The relationship between parenting styles and creativity and the predictability of creativity by parenting styles. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 205(May), 56–60. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.09.014
- Melda, S., Anizar, A., & Rahmi. (2020). Pengembangan karakter mandiri anak usia dini di TK Aisyiyah Bustanul Athfal Batoh Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Guru Anak Usia Dini*, 5(2), 98–108.
- Mulyasa, H. (2011). Manajemen pendidikan karakter. Bumi Aksara.

- Myers, D. G. (2012). Psikologi sosial. Salemba Humanika.
- NAEYC. (2009). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8*. The National Association for the Education of Young Children.
- Papalia, D. E., Olds, S. W., & Feldman, R. D. (2013). Human development (10th ed.). Salemba Humanika.
- Rakhma, E. (2017). Menumbuhkan kemandirian anak. Stiletto Book.
- Reicks, M., Banna, J., Cluskey, M., Gunther, C., Hongu, N., Richards, R., Topham, G., & Wong, S. S. (2015). Influence of parenting practices on eating behaviors of early adolescents during independent eating occasions: Implications for obesity prevention. *Nutrients*, 7(10), 8783–8801. https://doi.org/10.3390/nu7105431
- Santrock, J. W. (2011). Masa perkembangan anak. Salemba Humanika.
- Sugiyono. (2012). Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. Raja Grafindo Persada.
- Suharsono, J. T., Fitriyani, A., & Upoyo, A. S. (2009). Hubungan pola asuh orang tua terhadap kemampuan sosialisasi pada anak prasekolah di TK Pertiwi Purwokerto Utara. *Jurnal Keperawatan Soedirman*, 4(3), 112–118.
- Sumargi, A. M., & Kristi, A. N. (2017). Well-being orang tua, pengasuhan otoritatif, dan perilaku bermasalah pada remaja. *Jurnal Psikologi*, 44(3), 185. https://doi.org/10.22146/jpsi.25381
- Susanto, A. (2018). Bimbingan dan konseling di sekolah. Kencana.
- Turner, P. H., & Welch, K. J. (2012). Parenting in contemporary society. Pearson.
- UUSPN. (2003a). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. 2(1), 39–45. https://doi.org/10.24967/ekombis.v2i1.48
- UUSPN. (2003b). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional dengan. 2(1), 39–45. https://doi.org/10.24967/ekombis.v2i1.48
- Vandesande, S., Bosmans, G., & Maes, B. (2019). Can I be your safe haven and secure base? A parental perspective on parent-child attachment in young children with a severe or profound intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 93, 103452. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2019.103452
- Virginia, M. (2021). Hubungan bonding orang tua dan attachment terhadap kemandirian anak di RA Al-Mursyidiyyah. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Walgito, B. (2010). Pengantar psikologi umum. Andi Offset.
- Wang, L., Xian, Y., Dill, S.-E., Fang, Z., Emmers, D., Zhang, S., & Rozelle, S. (2022). Parenting style and the cognitive development of preschool-aged children: Evidence from rural China. *Journal of Experimental Child Psychology*, 223, 105490. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105490
- Williams, L. R., & Turner, P. R. (2020). Infant carrying as a tool to promote secure attachments in young mothers: Comparing intervention and control infants during the still-face paradigm. *Infant Behavior and Development*, 58, 101413. https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2019.101413
- Yamin, M., & Janan, J. S. (2010). Panduan pendidikan anak usia dini. Gaung Persada Press.
- Zhang, Y., Ding, Y., Huang, H., Peng, Q., Wan, X., Lu, G., & Chen, C. (2022). Relationship between insecure attachment and mobile phone addiction: A meta-analysis. *Addictive Behaviors*, 131, 107317. https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2022.107317
- Zhao, X., & Yang, J. (2021). Fostering creative thinking in the family: The importance of parenting styles. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100920. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100920